



Manga

Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia

Sumário

Calagem e adubação

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 49

ISSN 1678-8796 49

Versão Eletrônica
Jan/2020



Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia

Calagem e adubação

Ana Lúcia Borges
Davi José Silva
Vanderlise Giongo
Alessandra Monteiro Salviano

A mangueira é uma planta que extrai grandes quantidades de nutrientes pelos frutos, na seguinte ordem decrescente: $K > N > Ca > Mg > S > P > Fe > Zn > Mn > B > Cu$. Considerando-se a exportação de nutrientes pelos frutos (casca, polpa e semente), o nitrogênio (N) e o potássio (K) são os mais importantes, sendo, em média, exportados 1,23 kg de N; 0,15 kg de P; 1,57 kg de K; 0,28 kg de Ca; 0,20 kg de Mg; 0,15 kg de S; 1,22 g de B; 3,53 g de Cu; 4,19 g de Fe; 2,71 g de Mn e 3,27 g de Zn por tonelada de frutos. As necessidades nutricionais da mangueira são supridas pelo ar e pela água (C, O e H), e pelo solo, que fornece os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn), sendo complementadas ainda por diferentes fontes de nutrientes.

Segundo as Instruções Normativas 46 e 17, os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas, a manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes (Brasil, 2011; Brasil, 2014). Além disso, deve-se priorizar a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde tanto humana quanto animal.

Análise química do solo

Para atender as necessidades nutricionais da mangueira, é necessário determinar os teores de nutrientes no solo e, assim, recomendar as quantidades adequadas a serem aplicadas, como também identificar possíveis barreiras químicas ao crescimento radicular, como deficiência de cálcio, salinidade e excesso de alumínio trocável. Dessa forma, após a escolha da área para o plantio, deve ser feita a análise química do solo. Informações mais detalhadas sobre amostragem do solo estão no tópico Preparo e Manejo do Solo.

Recomendação de calagem e adubação

Calagem

A calagem, ou aplicação de calcário, quando necessária, é a primeira prática a ser realizada e tem como objetivos neutralizar o Al e/ou Mn trocáveis, fornecer Ca e Mg às plantas, elevar a saturação por bases, equilibrar a relação K:Ca:Mg, contribuir para o aumento da disponibilidade de N, P, K, S e Mo e melhorar a atividade microbiana do solo.

Para o cálculo da necessidade de calagem (NC), recomenda-se elevar a saturação por bases do solo (V) para 80%, pela fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = [(80 - V_1) / PRNT] \times CTC$$

onde:

NC: necessidade de calagem (t/ha);

V₂: 80 (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

V₁: saturação por bases do solo revelada pela análise química do solo (%);

CTC: capacidade de troca catiônica (cmol_c/dm³); e

PRNT: poder relativo de neutralização total do corretivo, informação que deve constar na embalagem (%).

Em pomares a serem implantados, quando houver necessidade de calagem, deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 cm a 40 cm, juntamente com o gesso mineral. Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com vegetação natural alta, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo. Em local com vegetação natural alta, mas com superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que a vegetação natural fique seca e permita realizar uma [escarificação](#) com hastes retas. Quando a vegetação natural estiver baixa, utilizar apenas o escarificador. Aguardar de 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação, cruzando a primeira. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio.

Em determinadas situações, como o cultivo em áreas pequenas e declivosas e a pouca disponibilidade de recursos do produtor, a distribuição e a incorporação do calcário é realizada de forma manual.

Em pomares já estabelecidos, a distribuição deve ser a lanço, em faixas entre as linhas de plantio, considerando a área a ser coberta e a profundidade de aplicação. Assim, a quantidade de calcário (QC) a ser aplicada, para evitar a supercalagem, é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = NC \times SC/100 \times PF/20$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

SC = superfície do terreno a ser coberta na calagem (%);

PF = profundidade a ser incorporado o calcário (cm);

Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com elevados teores de Al trocáveis e/ou baixos teores de Ca leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, refletindo em menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para a mangueira. Sugere-se substituir 25% da quantidade de calcário pelo gesso mineral.

Adubação

A Instrução Normativa nº 17, artigo 103, somente permite a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas e descritas no Anexo V (Brasil, 2014). A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica ([OAC](#)) ou pela Organização de Controle Social ([OCS](#)), devendo especificar:

1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto;

2) a quantidade aplicada; e

3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o artigo 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, eles não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção.

Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nesse sistema.

Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animais, tortas vegetais e cinzas) ou fontes minerais naturais (calcários, fosfatos naturais e os pós de rocha) ou a mistura das duas fontes (organomineral ou biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas.

A adubação orgânica é uma prática importante para manter a fertilidade do solo, pois exerce efeitos benéficos sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos. As quantidades a serem aplicadas no plantio variam de acordo com o tipo de adubo empregado, ou seja, esterco de curral curtido (20 L a 40 L), esterco de galinha curtido (5 L a 10 L) e/ou torta de mamona (3 L a 5 L), podendo-se utilizar outros insumos na região ou propriedade, como esterco de caprinos.

Adubos verdes

A utilização de adubos verdes consiste em associar espécies de cobertura com o cultivo da mangueira, sendo o seu uso em consórcio, uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada uma das espécies.

As espécies de plantas mais utilizadas como adubo verde são as leguminosas e as gramíneas. As leguminosas desempenham papel importante por se associarem simbioticamente com bactérias capazes de transformar o N_2 atmosférico em NH_3 no processo de fixação biológica de N. Algumas apresentam ainda raízes profundas que permitem melhor ciclagem de nutrientes para as camadas superficiais do solo, movimentando elementos importantes como potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P). Já as gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, contribuem para aumento da agregação do solo. Além disso, o solo pode ficar totalmente coberto com o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) roçado (Figura 1).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Solo coberto com braquiária em sistema orgânico de manga.

As plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para abafar a vegetação natural e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em [tratos culturais](#), fácil manejo; resistência às pragas; disponibilidade de sementes no mercado; e grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas.

A leguminosa deve ser plantada nas ruas da mangueira, cobrindo a superfície e, no estágio de florescimento ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas), é cortada (ceifada) e mantida na superfície, visando à proteção do solo e a melhoria dos seus atributos físicos, químicos e biológicos. Além disso, os adubos verdes contribuem favoravelmente para aumento da biodiversidade da [fauna](#) do solo. No caso do uso da gliricídia (*Gliricidia sepium*), ela pode ser colocada em cobertura, ao redor da planta (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Adubação verde com gliricídia (*Gliricidia sepium*) em sistema orgânico de manga.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, podem ser utilizadas gramíneas, por exemplo, o sorgo ou o milheto, nas ruas, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo.

Na Tabela 1, encontram-se algumas espécies utilizadas como adubos verdes, e suas características. As quantidades de sementes recomendadas correspondem ao montante necessário para cobrir um hectare. Para que o solo seja mantido sempre coberto, após o plantio das mangueiras, as quantidades de sementes devem ser proporcionais para cobrir as ruas.

Tabela 1. Teores médios e faixas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e características de plantas para adubo verde.

Adubo verde	Concentração (g/kg)			Característica
	N	P	K	
Amendoim forrageiro (Arachis pintoi)	25,0	1,6	16,2	É perene e apresenta boa tolerância ao sombreamento. Produz de 10 t/ha até 25 t/ha de fitomassa verde, ao ano. Fixa biologicamente de 80 kg/ha até 120 kg/ha de N atmosférico. Recomenda-se o plantio por mudas no espaçamento de 50 cm x 50 cm (cerca de 10 kg/ha de sementes)
Braquiária (Urochloa decumbens)	12-20	0,8-3,0	12-25	É uma gramínea perene, desenvolve-se bem em solos de fertilidade média a alta e requer boa drenagem. Tem média tolerância ao frio e à seca. Produz de 4 t/ha a 20 t/ha de fitomassa seca
Calopogônio (Calopogonium mucunoides)	21,6-26,2	1,2	15,6	Crescimento inicial lento. Produz 15 t/ha a 40 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 64 kg/ha até 450 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 10 kg/ha
Crotalaria júncea (Crotalaria juncea)	11,3-44,0	0,9-3,7	5,7-33,7	Produz, ao ano, 15 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 kg/ha até 450 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 55 a 60 sementes por metro quadrado ou 30 kg/ha
Crotalaria (Crotalaria spectabilis)	19,7-33,0	0,7-2,5	7,9-17,8	Produz 15 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 60 t/ha até 120 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 80 a 85 sementes por metro quadrado ou 15 kg/ha
Cudzu tropical (Pueraria phaseoloides)	36,8	2,9-1,5	21,4	Produz, ao ano, de 20 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 kg/ha até 120 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 12 kg/ha
Feijão-caupi (Vigna unguiculata e Vigna sinensis)	27,3	1,0-2,0	17,9-28,2	É utilizada na alimentação humana e na animal, na forma de grãos verdes ou secos. Produz, ao ano, 15 t/ha a 25 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 70 kg/ha até 240 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com 20 sementes por metro linear ou 90 kg/ha
Feijão-de-porco (Canavalia ensiformis)	13,4-46,1	1,2-5,7	10,1-56,2	Produz, ao ano, 20 t/ha a 25 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 49 kg/ha até 190 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 10 a 12 sementes por metro quadrado ou 120 kg/ha
Gliricídia (Gliricidia sepium)	10,0-30,0	1,1-2,7	24,0-34,0	Produz, ao ano, de 5 t/ha a 20 t/ha de fitomassa seca por hectare. É rústica, resistente à seca, utilizada como moirão ou estaca viva ou plantada ao redor da área no espaçamento de 3 m x 2 m
Guandu (Cajanus cajan)	13,2-33,5	0,9-2,5	4,7-28,5	Produz, ao ano, de 15 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 90 kg/ha até 170 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 50 a 55 sementes por metro quadrado ou 70 kg/ha
Milheto (Pennisetum glaucum)	3,4-34,0	2,9	10,5-38,0	Produz, ao ano, de 8 t/ha a 15 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 240 a 250 sementes por metro quadrado ou 60 kg/ha
Mucuna preta (Stizolobium aterrimum)	19,7-32,3	1,1-6,1	7,8-20,5	Produz, ao ano, de 40 t/ha a 50 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 kg/ha até 220 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 8 a 10 sementes por metro quadrado ou 80 kg/ha
Sorgo forrageiro (Sorghum bicolor)	5,0-11,0	1,0-3,0	14,0-22,0	Produz, ao ano, de 20 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço)

Fonte: Igue et al.(1984); Kiehl (1985); Calegari (1995); Pirai Sementes (2014); Wutke et al. (2014).

O uso consorciado de espécies de adubos verdes, também denominado coquetel vegetal, é uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada espécie. Embora as mais utilizadas nos consórcios sejam leguminosas e gramíneas, podem ser incluídas oleaginosas, como girassol (*Helianthus annuus*) e mamona (*Ricinus communis*). A inclusão de diferentes espécies também é importante para a manutenção da biodiversidade e da sustentabilidade do sistema.

Composto orgânico

O composto orgânico é o produto obtido pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada. É uma maneira para utilizarem-se os resíduos de poda da mangueira e de outros cultivos, evitando a queima desses materiais ou a dispersão de [patógenos](#).

Os ingredientes utilizados para o preparo dos compostos podem ser divididos em dois grupos: materiais ricos em carbono (relação C:N alta), como capins, galhos e folhas secas; e materiais ricos em nitrogênio (relação C:N baixa) como folhas e resíduos de plantas leguminosas verdes e esterco, principalmente verdes.

Para iniciar o processo de compostagem, montam-se pilhas de resíduos com a alternância de ingredientes, havendo várias formas de preparo das pilhas para o processo de compostagem. Uma das maneiras mais simples de prepará-las é diretamente no solo, sendo constituídas por camadas de restos vegetais de material rico em carbono, intercaladas com camadas de esterco ou leguminosas, material rico em nitrogênio, geralmente numa proporção de 3:1, respectivamente. É importante enfatizar que, devido às exigências nutricionais do pomar, é recomendável, durante a montagem das pilhas dos resíduos orgânicos, adicionar adubos minerais permitidos pela legislação para agricultura orgânica, a fim de que, ao final do processo de compostagem, possa se obter um adubo orgânico enriquecido em nutrientes.

A forma trapezoidal da pilha, com base de 4 m a 3 m de largura, altura de 1,50 m a 1,80 m e comprimento, conforme disponibilidade de material, garantirá as condições adequadas para o processo de compostagem. É fundamental manter a umidade da pilha por meio de regas e, para garantir a temperatura adequada, deve-se revolvê-la a cada cinco dias, nos primeiros quinze dias, e a cada dez dias após esse período, totalizando, em média, de oito a dez revolvimentos. Destaca-se que, para o sucesso do processo também é necessário manter a largura e a altura da pilha, reduzindo o seu comprimento. De uma forma prática, observa-se que o processo de compostagem chegou ao fim quando se obtém um produto de cor escura, cheiro agradável parecido com o de bolor e, quando umedecido, terá uma textura suave, não sendo possível identificar os ingredientes que lhe deram origem.

Cerca de 90 a 120 dias após a montagem da pilha, dependendo das características dos ingredientes, o composto estará pronto para uso como fertilizante. Nessa fase final, o composto estabilizado apresentará uma relação C:N variando de 10:1 a 15:1.

Compostagem laminar

Visando ao menor custo, a compostagem laminar pode ser uma alternativa viável (Figura 3). Essa prática é desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento, utilizando resíduos de culturas existentes na propriedade. É formada por lâminas ou camadas de materiais ricos em nitrogênio (N), iniciando-se com o material rico em N (por exemplo, a gliricídia ou esterco) e, a última camada, o material rico em C (por exemplo, o capim). Apresenta como vantagens:

1. Manter o solo protegido dos raios solares e do impacto das gotas de chuva.
2. Promover redução das perdas de água por evaporação, aumentando as reservas de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas no período seco.
3. Melhorar os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, proporcionando melhores condições para absorção e armazenamento de água e nutrientes.
4. Proporcionar maior controle da vegetação natural, com redução dos custos para realização das capinas manuais.
5. Aumentar o teor de matéria orgânica do solo, deixando a terra mais fértil.
6. Promover maior crescimento das raízes, que irão absorver mais água e nutrientes.



Figura 3. Compostagem laminar em mangueira, em

sistema orgânico de produção.

Biofertilizante

Os biofertilizantes são adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, podendo conter todos os macro e micronutrientes necessários à nutrição vegetal.

Sugere-se o preparo do biofertilizante denominado Vairo, produzido a partir da fermentação de esterco bovino fresco, na ausência de oxigênio (processo anaeróbico). Para seu preparo necessita-se de uma bombona ou recipiente com capacidade de 200 L, 80 L de esterco fresco e 80 L de água, deixando 30 a 40 dias fermentando para sua finalização. Para enriquecer o biofertilizante, podem-se adicionar folhas picadas, farinha de ossos, cinzas, pó de rocha, fosfato de rocha, de preferência semanalmente. É recomendável fazer uma análise química para conhecer as concentrações de nutrientes contidos no biofertilizante pronto. As diluições do produto em água podem variar de 0,5% a 30%, dependendo da disponibilidade de nutrientes.

Ao final do processo de fermentação, os biofertilizantes devem ser coados e os resíduos sólidos podem ser postos para secar e ser aplicados no solo como adubo.

Adubação no plantio

O fósforo deve ser aplicado quando o teor no solo estiver abaixo de 60 mg/dm. As fontes de N, P e K e as concentrações dos nutrientes podem ser observadas na Tabela 2. Vale lembrar que as concentrações de nutrientes nas diferentes fontes orgânicas são variáveis, portanto, recomenda-se realizar análise química da fonte utilizada.

Tabela 2. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fontes orgânicas e minerais de nutrientes.

Fonte orgânica	Concentração (g/kg)		
	N	P	K
Esterco			
Bovino	17,6 - 23,1	3,1 - 17,8	17,0 - 32,5

11/03/2021	Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia		
Galinha/Frango	24,0 - 53,2	14,5 - 23,6	19,8 - 36,0
Ovelha/Cabra	9,7 - 40,0	4,8 - 9,0	4,4 - 28,6
Suíno	20,0 - 45,0	4,0 - 15,8	15,8 - 35,0
Resíduo industrial			
Bagaço de laranja	7,1	0,79	3,4
Bagaço de cana-de-açúcar	10,7	1,1	7,8
Cinza de madeira	-	-	36 - 60
Polpa de sisal	58,5	2,1	3,6
Raspa de mandioca	5,0	1,1	10,6
Torta de algodão	56,8	9,2	11,1
Torta de cacau	32,8	10,6	12,2
Torta de mamona	54,4	8,3	12,8
Torta de usina de cana	21,9	10,1	10,3
Fitomassa vegetal			
Café (cascas e palhas)	8,6 - 13,7	0,7 - 1,1	16,3 - 17,3
Composto orgânico	2,0 - 12,0	-	-
Gramma batatais	13,9	1,6	-
Mineral natural			
		P₂O₅	K₂O
		----- % -----	
Rocha silicática moída	-	-	5 - 8
Sulfato duplo de K e Mg	-	-	22
Sulfato de potássio	-	-	48
Fosfatos naturais	-	27 - 36	-
Termofosfatos de Mg	-	18 - 17	-
Farinha de osso	-	15,5	-

Fonte: Kiehl (1985).

Adubação de formação e produção

Solos com teores de P acima de 60 mg/kg e K acima de 0,45 cmol_c/dm³ dispensam adubações fosfatadas e potássicas, respectivamente. As fontes autorizadas encontram-se no Anexo V da IN 17 (Brasil, 2014). Os teores médios e as faixas de nitrogênio, fósforo e potássio em plantas para adubo verde e resíduos orgânicos são apresentadas nas Tabelas 1 e 2. A quantidade a ser aplicada varia em função da fonte utilizada, ou seja, de 5 L a 20 L por planta a cada aplicação, dependendo da fase do cultivo, do teor de nitrogênio nas folhas e da produtividade esperada.

Podem ser utilizados adubos e condicionadores de solos obtidos na própria unidade de produção (desde que livres de contaminantes), como compostos orgânicos, vermicompostos, resíduos orgânicos e esterco (sólidos ou líquidos), ou obtidos fora da unidade de produção, desde que autorizados pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS). O composto, se disponível, é a forma mais segura e eficaz de realizar a adubação orgânica, pois sua composição em bactérias, fungos, protozoários e leveduras proporciona ao solo o correto equilíbrio de nutrientes, devendo ser aplicado na superfície do solo, sem incorporação (Figura 4).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 4. Adubação da mangueira com composto

orgânico em sistema orgânico.

Os termofosfatos, sulfato de potássio, sulfato de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral-natural, somente devem ser utilizados se constatada a necessidade de utilização do adubo e do condicionador, por meio de análise química, e se estiverem livres de substâncias tóxicas.

Vale lembrar que a fitomassa proveniente das folhas de mangueira que contém, em média, em (g/kg): 13 g de N; 1,2 g de P; 7,5 g de K; 28 g de Ca; 3,8 g de Mg e 1,3 g de S, deve ser considerada como fonte de nutrientes (Figura 5).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Fitomassa proveniente das folhas das mangueiras em sistema orgânico.

Assim, a quantidade da fonte de nutriente a ser aplicada dependerá da absorção e da exportação de nutrientes e teores de nutrientes no solo, levando também em consideração a orientação do técnico e do OAC, ou pela OCS.

Parcelamento

As adubações em cobertura devem ser realizadas, no máximo, a cada 90 dias, pois intervalos maiores podem causar diminuição na concentração de nitrogênio e potássio nas folhas das mangueiras, que são os nutrientes mais absorvidos pela planta. Além disso, deve-se considerar que as fontes de nutrientes utilizadas apresentam solubilidade mais lenta, bem como isso dependerá da forma a ser aplicada, líquida ou sólida.

Localização

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculos, numa faixa de 20 cm de largura e de 20 cm a 40 cm distantes da planta, aumentando-se essa distância com a idade (Figura 6). Em plantas adultas, os adubos são aplicados na projeção da copa, espalhados ao redor da planta, num raio de 50 cm de largura. Em área irrigada, o adubo deve ser aplicado na área molhada, ao redor da planta, por ser a região com maior concentração de raízes.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 6. Localização do adubo nas plantas em sistema orgânico.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade adequada quanto da época, da localização e da fonte dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade do solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

A fertirrigação é uma prática recomendada para áreas irrigadas, sendo a aplicação do fertilizante na água de irrigação. A quantidade de biofertilizante a ser aplicado depende da demanda da mangueira nos seus diferentes estádios de desenvolvimento e da [textura do solo](#). Em solos arenosos recomenda-se fazer a fertirrigação a cada sete dias e, em solos argilosos, a cada 15 dias.

É fundamental o monitoramento do pH da região de aplicação dos fertilizantes, pois alterações na reação do solo que levam à alcalinidade (pH maior que 7,0) podem comprometer a disponibilidade de micronutrientes. O monitoramento é uma ferramenta muito importante, uma vez que extremos de acidez (pH muito baixo) ou de alcalinidade (pH muito alto) não devem ocorrer, pois reduzem a atividade de microrganismos, muito importante no sistema orgânico.

Vale lembrar que a análise química do solo é complementada pela diagnose foliar, que é uma ferramenta para avaliar o estado nutricional das plantas.

Todos os autores

Alessandra Monteiro Salviano Mendes

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Fertilidade Do Solo
alessandra.mendes@embrapa.br

Ana Lucia Borges

Engenheira Agrônoma, D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura
ana.borges@embrapa.br

Antonio Souza do Nascimento

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
antonio-souza.nascimento@embrapa.br

Aristoteles Pires de Matos

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
aristoteles.matos@embrapa.br

Daniel Passos Assis

Engenheiro Agrônomo, Mestrando Em Entomologia Agrícola, Entomologia
eng.agrodaniel@gmail.com

Davi Jose Silva

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Solos E Nutrição De Plantas
davi.jose@embrapa.br

Eugenio Ferreira Coelho

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem
eugenio.coelho@embrapa.br

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Engenheira Agrônoma, D.sc., Em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
fabiana.sasaki@embrapa.br

Geraldo Milanez de Resende

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Olericultura
geraldo.milanez@embrapa.br

Hermes Peixoto Santos Filho

Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
hermes.santos@embrapa.br

José Egídio Fiori

M.sc. Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Semiárido
jeflori@cpatsa.embrapa.br

Jose da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Economia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
jose.silva-souza@embrapa.br

Jose Maria Pinto

Engenheira Agrônoma, D.sc., Em Irrigação e Drenagem, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Irrigação e Drenagem
jose-maria.pinto@embrapa.br

Maiara Alexandre Cruz

Técnica Agropecuária, Graduanda Em Engenharia Agrônômica, Agropecuária
maiara_agronomia@hotmail.com

Manoel Teixeira de Castro Neto

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. Em Agronomia e Genética de Plantas, Genética
manoeltc@ufrb.edu.br

Marcio Eduardo Canto Pereira

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Horticultura, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
marcio.pereira@embrapa.br

Nelson Fonseca

Engenheiro Agrônomo, Doutor Em Fitotecnia da Embrapa Mandioca e Fruticultura
nelson.fonseca@embrapa.br

Osvaldo Alves de Araújo

Contador , Especialista , Auditoria, Controladoria e Implantação de Projetos

araujo@bioenergiaorganicos.com.br

Vanderlise Giongo

Engenheira Agrônoma, D.sc., Pesquisadora da Embrapa Semiárido, Manejo, Conservação De Água E Solo Em Agroecossistema

vanderlise.giongo@embrapa.br

Welson Lima Simoes

Engenheiro Agrônomo, D.sc. , Pesquisadora

welson.simoes@embrapa.br

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Francisco Ferraz Laranjeira
[Presidente](#)

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro
[Secretário executivo](#)

Aldo Vilar Trindade Ana Lúcia Borges Eliseth de Souza Viana Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
Harllen Sandro Alves Silva Leandro de Souza Rocha Marcela Silva Nascimento Marcio Carvalho
Marques Porto
[Membros](#)

Corpo editorial

Ana Lucia
Borges
Zilton Jose
Maciel
Cordeiro
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Adriana Villar
Tullio Marinho
[Revisor\(es\) de texto](#)

Lucidalva Ribeiro
Gonçalves
Pinheiro
[Normalização bibliográfica](#)

Anapaula Rosário
Lopes
[Editoração eletrônica](#)

Secretaria Geral - Gerência de Comunicação e Informação

Alexandre de Oliveira Barcellos
Heloiza Dias da Silva
[Coordenação editorial](#)

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
[Coordenação técnica](#)

Corpo técnico

Cristiane Pereira de Assis
[Supervisão editorial](#)

Cláudia Brandão Mattos
Mateus Albuquerque Rosa (SEA Tecnologia)
[Projeto gráfico](#)

Corpo técnico

Fernando Attique Maximo
[Publicação eletrônica](#)

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
[Suporte computacional](#)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica
Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168